COURS

DE

# MICROSCOPIE

## COMPLÉMENTAIRE DES ÉTUDES MÉDICALES

DE L'IMPRIMERIE DE CRAPELET
RUE DE VAUGIRARD, N° 9

# COURS
DE
# MICROSCOPIE
## COMPLÉMENTAIRE DES ÉTUDES MÉDICALES

## ANATOMIE MICROSCOPIQUE ET PHYSIOLOGIE
DES
## FLUIDES DE L'ÉCONOMIE

---

## ATLAS
EXÉCUTÉ D'APRÈS NATURE

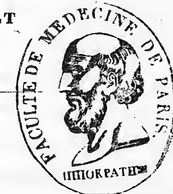
AU MICROSCOPE-DAGUERRÉOTYPE

PAR

**AL. DONNÉ**

DOCTEUR EN MÉDECINE, EX-CHEF DE CLINIQUE DE LA FACULTÉ DE PARIS
PROFESSEUR PARTICULIER DE MICROSCOPIE, ETC

**ET LÉON FOUCAULT**




A PARIS
CHEZ J.-B. BAILLIÈRE
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE
RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17
LONDRES, CHEZ H. BAILLIÈRE, 219, REGENT-STREET

1845

# COURS
DE
# MICROSCOPIE
## COMPLÉMENTAIRE DES ÉTUDES MÉDICALES.

## ATLAS.



### INTRODUCTION.

Dans l'introduction de mon *Cours de Microscopie*, j'annonce (page 35) qu'un Atlas doit être joint à l'ouvrage, et que cet Atlas offrira une innovation. « Il comprendra, disais-je, des figures de deux ordres; les unes seront exécutées d'après les idées que je me fais de la structure intime des objets microscopiques dont il sera question; ces figures systématiques sont destinées à faire bien comprendre les descriptions du texte et à les compléter. A côté de ces figures on en placera d'autres représentant exactement les objets, indépendamment de toute interprétation; pour arriver à ce résultat, je n'ai voulu me fier ni à ma propre main ni

même à celle d'un dessinateur, toujours plus ou moins influencé par les idées théoriques de l'auteur. Profitant de la merveilleuse invention du daguerréotype, les objets seront reproduits avec une fidélité rigoureuse, inconnue jusqu'ici, au moyen des procédés photographiques. »

J'ajoutais ensuite: « On se souvient des premiers essais que j'ai faits pour appliquer la méthode daguerrienne à la reproduction des objets microscopiques; il y a quatre ans j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie des Sciences un microscope-daguerréotype au moyen duquel j'avais obtenu l'image de plusieurs objets d'histoire naturelle et de quelques tissus, tels que le tissu osseux et le tissu dentaire; depuis lors ces essais ont été repris avec le plus grand succès par un jeune savant, amateur distingué de photographie. Les résultats obtenus par M. Léon Foucault avec le microscope-daguerréotype, non-seulement sur les objets solides, mais sur les particules intimes des fluides, telles que les globules sanguins des diverses classes d'animaux, les globules du lait, du mucus, du pus, les zoospermes, etc., sont véritablement des plus remarquables, et donneront une valeur particulière à notre Atlas; notre collection de dessins n'est pas encore complète, mais ce que nous possédons déjà nous permet d'annoncer aux micrographes des résultats tout à fait dignes de leur attention et de leur intérêt.... »

L'Atlas que nous offrons est l'accomplissement de cette promesse; on verra comment nous avons réalisé notre projet; mais, avant de donner l'explication des planches, il est nécessaire d'entrer dans quelques détails sur nos procédés,

pour mettre les observateurs à même de les apprécier et de les appliquer.

Convenons d'abord que ce premier résultat n'est qu'un essai plus ou moins heureux, mais susceptible de perfectionnement. Quel que soit le soin que nous ayons apporté dans la préparation des objets et dans l'emploi des procédés photographiques, avec quelque bonheur qu'aient été exécutées plusieurs de nos planches, nous sommes bien persuadés que nous ferions mieux encore dans une application ultérieure, et nous prions qu'on ne juge pas du mérite de la méthode par les imperfections que l'on remarquera dans ce premier produit; des difficultés de plus d'un genre, dont nous parlerons plus bas, se sont en effet rencontrées ici, qui ne se présenteront plus dans une autre entreprise.

En tenant compte de ces difficultés et des défauts inhérents à une première application de procédés nouveaux, que nous croyons destinés à beaucoup d'amélioration et d'avenir, les résultats néanmoins nous ont paru assez satisfaisants et assez complets pour que nous ayons cru tout à fait inutile de donner suite à notre projet de joindre des figures systématiques aux figures daguerréotypées; celles-ci reproduisent la nature avec une telle vérité, avec tant de nuances, sous des aspects tellement multipliés, qu'elles nous semblent répondre à tous les besoins; le mélange des images systématiques et des images naturelles n'eût servi qu'à embrouiller l'esprit du lecteur, qu'à donner des notions fausses aux commençants, qu'à substituer des idées théoriques aux impressions de la nature.

On remarquera, en effet, que nous ne nous sommes pas bornés à donner, comme on le fait dans les ouvrages modernes de microscopie, des fragments, des portions du champ microscopique; que pour représenter, par exemple, les globules du sang, nous n'avons pas pris quelques globules sanguins isolés, dans des positions plus ou moins favorables à nos descriptions; nous avons reproduit, ainsi que nous le disions tout à l'heure, le champ microscopique tout entier, tel qu'il est venu au daguerréotype, avec ses variétés et ses accidents; nous n'avons retranché que les parties confuses, déformées par l'aberration de sphéricité sur les contours de l'image, ou par les mouvements qui se sont quelquefois produits dans la matière pendant l'opération; dans quelques cas nous avons extrait de l'image daguerrienne, pour en composer une figure, les objets particuliers que nous voulions indiquer, sur lesquels nous désirions appeler l'attention, et qui se trouvaient décrits dans notre ouvrage, en ayant soin de les multiplier autant que possible sous tous leurs aspects, mais en les copiant toujours fidèlement; c'est le seul point qu'il y ait de factice, si l'on peut dire ainsi, dans notre Atlas, c'est la seule licence que nous nous soyons permise, et elle était nécessaire pour éviter toute confusion. On trouvera, au reste, dans l'explication des planches, des détails sur tout ce qui est relatif à la composition des figures, sur celles qui sont rendues telles qu'elles sont sorties du daguerréotype et sur celles qui ont subi quelques modifications, de même aussi que sur quelques sujets qui, ne pouvant pas être reproduits par ce moyen, ont été des-

sinés par les procédés ordinaires. Presque toutes les figures indiquées dans notre Traité de Microscopie se trouvent dans l'Atlas; quelques-unes ont été supprimées comme étant inutiles ou remplacées par d'autres plus instructives et plus intéressantes.

C'est, suivant nous, un grand avantage que de reproduire les objets tels qu'ils se trouvent disséminés dans le champ microscopique, au lieu de se borner au choix de quelques échantillons, comme on le fait généralement aujourd'hui. Non-seulement il résulte une grande confusion de la réunion d'une foule d'objets différents et disparates rangés, les uns à côté des autres, dans une même planche, mais les objets disposés de cette manière perdent absolument leur physionomie microscopique; il est impossible que des personnes inexpérimentées se fassent une idée juste de l'aspect microscopique d'une substance telle que le sang, en voyant quelques globules sanguins plus ou moins exactement dessinés de face, de champ, ou en chapelets, comme on les donne dans les planches actuelles; il en est de même de beaucoup d'autres objets; les commençants ne les reconnaissent pas, après les avoir vus figurés, la première fois qu'ils les contemplent au microscope.

Nous ne craignons pas de dire, au contraire, que nos planches rendent exactement la physionomie microscopique, en même temps que la vérité des détails; c'est le champ microscopique mis à la main, et, sous ce rapport, les images daguerriennes nous seront d'un grand secours pour les démonstrations dans nos cours de microscopie;

ayant, en effet, conservé les figures daguerréotypées originales, les élèves auront sous les yeux les objets tels qu'ils apparaissent au microscope, pendant la description que nous en ferons; ils les connaîtront bien avant de les considérer dans l'instrument, ils auront une notion et une impression nettes de leur aspect, et n'éprouveront aucune difficulté à les retrouver quand ils mettront l'œil au microscope. Indépendamment de la confiance que ne peut manquer d'établir la vue de ces images matérielles, imprimées par la nature elle-même, avec une vérité que la main de l'homme ne peut jamais atteindre, ces planches faciliteront singulièrement l'enseignement de la microscopie; c'est, pour ainsi dire, l'objet même que l'on mettra sous les yeux et à la main des auditeurs, comme fait un professeur de botanique qui passe dans l'amphithéâtre la feuille dont il indique les caractères et la disposition.

Avant de décrire l'appareil qui nous a servi pour obtenir nos images, signalons les difficultés que nous avons rencontrées, et disons quelques mots des moyens employés pour transporter sur le papier les figures exécutées à l'aide du microscope-daguerréotype.

Lorsque nous annoncions le projet d'avoir recours aux procédés daguerriens pour reproduire les objets microscopiques dont nous traitons dans notre ouvrage, nous n'avions exécuté que quelques planches, suffisantes pour expérimenter la méthode et pour prévoir ses résultats; mais l'ensemble des figures était loin d'être achevé. De là un double inconvénient pour notre ouvrage et pour notre Atlas : en effet,

des figures prises sur la nature même, par un procédé rigoureux tel que celui-ci, indépendant des vues de notre esprit et de la fidélité de notre main, nous eussent été d'un grand secours pour la rédaction du texte, pour l'exactitude de nos descriptions; il est évident que dorénavant, dans un travail analogue, les figures devront être exécutées avant l'œuvre théorique, pour lui servir de base et de guide. Quant à nous, nous n'y manquerons pas à l'avenir; connaissant les ressources d'un art par lequel la nature se peint elle-même, dans les objets infiniment petits aussi bien que dans les plus grands, nous ne négligerons pas un si précieux avantage : avant de décrire, de tirer des conséquences de nos observations, nous laisserons la nature se reproduire elle-même; nous la fixerons sur une planche daguerrienne, avec tous ses détails et ses nuances infinies, afin de la suivre pas à pas en l'ayant, pour ainsi dire, à la main. Nous nous ferons une loi d'appuyer chaque fait d'observation nouvelle, sur une représentation rigoureuse à l'abri de toute illusion ou d'idées préconçues; c'est ainsi que la science microscopique (toutes les fois du moins que la chose sera possible, car nous ne prétendons pas que le procédé photographique soit applicable à tous les objets) s'établira sur une base solide et incontestable.

D'après la marche que nous avons suivie et que nous venons d'exposer, à laquelle nous avons été contraints par le progrès même d'un art naissant, on ne s'étonnera pas que nous ayons reçu quelques démentis de la part de la nature, et que nos descriptions ne soient pas toujours et en tous points

conformes à ce qui est sorti, pour ainsi dire, de ses mains au moyen du daguerréotype; nous nous y attendions, et loin de nous en plaindre, nous nous en applaudissons comme d'un résultat éminemment favorable au nouveau procédé de reproduction des objets d'histoire naturelle que nous cherchons à introduire dans la science; nous signalerons avec empressement ces contradictions, en faisant toutefois remarquer qu'elles sont peu nombreuses, et que nous pouvons nous féliciter de ne pas nous être trop éloignés de la vérité dans nos observations.

Peut-être aurions-nous pu supprimer quelques figures auxquelles les procédés photographiques ne conviennent que médiocrement; mais, de peur d'apporter quelque obscurité dans les renvois du texte à l'Atlas, et ayant rencontré dans notre éditeur toute la bonne volonté possible pour donner à notre œuvre la plus grande perfection relative, nous n'avons pas hésité à multiplier les planches, à en donner plusieurs dont on aurait pu rigoureusement se passer, en un mot, nous avons préféré un peu de luxe à trop d'économie. Nous nous proposons même, connaissant maintenant toutes les ressources des procédés que nous employons, d'ajouter à la fin de cet Atlas quelques figures d'objets qui ne sont pas traités dans le texte et qu'il n'exigerait pas; c'est ainsi que l'on sera sans doute bien aise de trouver une planche consacrée à des globules de sang de poisson, dont on possède encore si peu de représentations exactes.

Quant au moyen de transporter sur le papier les figures exécutées à l'aide du microscope-daguerréotype, nous avons

hésité un moment; deux procédés s'offraient à nous : l'un consistait à transformer en gravures les planches daguerriennes elles-mêmes, par la méthode dont nous avons donné la première idée, et qui a été perfectionnée depuis d'une manière si remarquable par M. Fizeau; ce procédé, dans lequel la plaque d'argent est attaquée directement par un acide, et livrée à l'imprimeur en taille-douce pour en tirer des épreuves, eût été plus conforme que tout autre au but que nous nous proposions; voulant rendre l'image des objets telle qu'elle se produit d'elle-même, sans y mettre rien de systématique, aucun procédé n'eût été plus convenable que celui-ci; c'eût été véritablement le complément de notre système et de notre plan.

Nous avons dû, néanmoins, renoncer à cette voie, dans laquelle il n'est pas encore possible de s'engager avec confiance, quelque satisfaisants que paraissent les résultats obtenus par M. Fizeau; les produits ne sont encore ni assez précis ni assez certains pour fonder une publication sérieuse sur l'emploi d'un semblable moyen; il faut attendre de l'avenir la solution complète de cet intéressant problème.

Un autre motif nous eût encore arrêté, en supposant que les essais que M. Fizeau a bien voulu faire lui-même, à notre intention, eussent été plus heureux; nous tenions beaucoup à conserver intactes les figures originales exécutées au microscope-daguerréotype; ce sont des titres précieux que nous serons toujours heureux de présenter à l'appui de notre travail, et qui nous seront, en outre, ainsi que nous

l'avons dit, d'un grand secours pour les démonstrations dans nos cours de microscopie. Par ces différents motifs, nous avons donc préféré faire copier nos planches daguerriennes par un graveur habile, et nous avons été assez heureux pour rencontrer un artiste qui ne nous a rien laissé à désirer sous le rapport du sentiment et de la fidélité avec lesquels il a su rendre le caractère et les détails des images photographiques; nous aimons à rendre justice à M. Oudet; il s'est presque toujours tiré avec bonheur de la tâche difficile et nouvelle qu'il avait à remplir, et nous espérons qu'il aura ainsi contribué à ouvrir une voie que nous croyons féconde pour les applications ultérieures de la photographie aux sciences naturelles.

Les figures que nous présentons ici ont donc été calquées sur les images photographiques exécutées au moyen du microscope-daguerréotype, et sans altérer l'image originale; le calque a servi pour la gravure de la planche par la méthode ordinaire. Si le résultat définitif de ce travail, si les épreuves qui composent notre Atlas n'atteignent pas toujours au degré de vérité des images daguerriennes, on peut dire qu'elles en approchent de très-près et que plusieurs sont irréprochables; mais ce qu'il était difficile, si ce n'est même impossible, de réaliser avec des substances mobiles, mal définies et aussi délicates à manier que les liquides, s'obtiendra sans obstacle avec les solides, ainsi que le prouvent les échantillons que nous joindrons comme exemples à notre Atlas; aussi nous proposons-nous de donner suite à notre entreprise en publiant une anatomie microscopique des solides

et des tissus de l'économie, et peut-être même un jour des produits morbides, d'après des planches exécutées par les mêmes procédés.

### DESCRIPTION DU MICROSCOPE-DAGUERRÉOTYPE

#### ET DES PROCÉDÉS PHOTOGRAPHIQUES EMPLOYÉS DANS L'EXÉCUTION DE CET ATLAS.

C'est donc, comme nous l'avons dit, à la belle découverte de M. Daguerre qu'on a eu recours pour obtenir les dessins originaux d'après lesquels ont été copiées fidèlement les planches qui composent cet Atlas. Mais une application aussi spéciale demandait quelque chose de plus que les méthodes qui suffisent chaque jour entre des mains exercées à produire les plus belles épreuves. Il fallait, pour remplir notre cadre, des moyens photographiques presque sûrs, et donnant des résultats assez prompts pour que les objets délicats soumis à l'expérience n'eussent pas le temps de s'altérer, ni même de se déplacer. Il fallait, en outre, un appareil optique, susceptible de donner de belles images d'un grossissement déterminé, depuis 20 jusqu'à 400 fois.

Au point où est parvenue la photographie, en fait de système on n'a vraiment que l'embarras du choix. Pour fixer le nôtre, nous nous sommes attachés à bannir autant que possible l'incertitude et le tâtonnement. Nous nous sommes efforcés de réunir un ensemble de procédés qui nous permît de profiter du beau temps dès qu'il se montrait. Après avoir fait quelques essais sur des objets faciles et préparés

d'avance, nous nous sommes mis à l'œuvre, en procédant de la manière suivante :

La plaque, placée sur quelques doubles de papier, est polie à la ponce et à l'essence de lavande au moyen d'un fort tampon de coton ; quand, après quelques instants, la formation d'un cambouis noir indique que l'action a été suffisamment prolongée, on change le tampon et le papier ; puis avec de nouvelle ponce on fait reparaître le brillant de la plaque ; il suffit alors de continuer à polir légèrement à sec, et toujours en rond, en remettant quelque peu de ponce, pour amener la plaque à un état parfait en moins de cinq minutes.

De là, cette plaque, montée sur sa planchette, est portée sur la boîte à l'iode, et menée jusqu'à la teinte jaune légèrement rosée.

C'est alors qu'il faut appliquer la substance dite *accélératrice*. Malgré tout ce qu'on a proposé, nous nous en sommes tenus au brome et au brome seul, c'est-à-dire simplement dissous dans l'eau, à la dose d'un dix millième. Avec cette substance on peut facilement, et dans la pratique ordinaire, centupler la sensibilité de la plaque iodée. Il suffit pour cela d'employer l'appareil que nous avons décrit (1) sous le nom de *boîte à brome*, et de pousser l'absorption jusqu'au maximum de sensibilité.

Quand on est arrivé à préparer et la plaque et l'objet que l'on veut reproduire, il faut mettre l'instrument au point

(1) Voyez *Nouvelles instructions sur l'usage du Daguerréotype*, par Charles Chevalier, suivies d'un Mémoire sur l'application du brome.

avec précision, en faisant la part de la différence existant presque toujours entre les foyers des radiations lumineuses et chimiques; puis on substitue à la glace dépolie la plaque nouvellement préparée, et on laisse agir la lumière pendant un temps qui, dans nos expériences, s'est trouvé compris entre 4 et 20 secondes.

Après cela, il ne reste plus qu'à mettre la plaque au mercure; et dans le cas où l'expérience a réussi, à la laver et à la fixer par le procédé si connu du chlorure d'or.

L'appareil optique n'est, à vrai dire, qu'un microscope solaire à court foyer.

Le miroir plan réflecteur, la lentille destinée à faire converger les rayons sur l'objet et la platine du microscope, sont tous trois portés sur une colonne verticale, sur laquelle ils peuvent occuper des distances variables. Ces différentes pièces se meuvent suivant l'axe commun des lentilles objectives, montées au-dessus d'elles d'une manière fixe. D'après cela, l'image semblerait devoir se faire dans un plan horizontal; mais, aussitôt après leur sortie des lentilles objectives, les rayons éprouvent une réflexion totale à l'intérieur d'un prisme rectangle, comme dans le microscope de M. Amici, et continuent leur marche horizontalement, pour aller former leur image au fond d'une chambre obscure ordinaire, à la distance variable de deux à quatre décimètres.

Trois jeux de lentilles de rechange servent à varier le grossissement; en outre, une lentille achromatique concave, située à une petite distance des premières, sert, en augmentant la divergence des faisceaux lumineux, à accroître le grossis-

sement, et à remédier aux aberrations. La distance de cette lentille influe sur le pouvoir amplifiant, aussi bien que celle à laquelle on reçoit l'image; et la possibilité de les varier toutes deux, combinée avec le changement des jeux de lentilles, permet toujours d'obtenir avec précision un grossissement quelconque, et un champ d'une étendue convenable.

Au reste, avant d'arriver sur le miroir propre du microscope, la lumière solaire est déjà réfléchie dans une direction constante par un héliostat; et dans les beaux jours d'été, malgré ces deux réflexions, la chaleur qui accompagne la lumière est parfois assez vive pour désorganiser les particules placées au foyer, ou tout au moins pour exciter des mouvements dans les liquides où elles sont plongées. Pour parer à cet inconvénient, nous avons été forcés de placer sur le chemin de ces rayons un écran en verre bleu foncé, qui arrête avec la chaleur rayonnante une portion de lumière peu active, et laisse passer le bleu et le violet, qui possèdent presqu'à eux seuls le pouvoir photographique.

D'après ce mode d'observation, il est évident que les résultats obtenus de la sorte sont doués d'un grossissement absolu, et que, si l'objet a des dimensions connues, la comparaison de ces dimensions avec celles de son image donne le pouvoir amplifiant de l'instrument. C'est pourquoi nous avons fait, avec deux des grossissements les plus employés dans le cours de cet ouvrage, les épreuves de deux micromètres; et en nous arrangeant de manière à ce que telle division dans l'image occupât un espace de 200 ou 400 fois plus grand que celui qu'occupe réellement la même division du

micromètre, il est clair que les épreuves obtenues dans les mêmes circonstances représentent aussi l'objet grossi 200 ou 400 fois. Par suite, connaissant le grossissement de ces images, on comprend avec quelle facilité on en déduit les dimensions réelles des objets qu'elles représentent.

Au lieu de la lumière solaire, on peut aussi se servir, pour obtenir les images daguerriennes au microscope, d'une lumière artificielle très-vive, telle que celle qui résulte de l'incandescence du charbon, sous l'influence d'un courant électrique. Nous avons produit des images de cette manière que nous donnerons comme échantillons, à l'aide d'un appareil analogue à celui dont nous nous servons pour certaines démonstrations dans nos cours de Microscopie.

La description de ce nouvel instrument, que nous avons présenté à l'Académie des Sciences sous le nom de Microscope Photo-électrique, se trouve dans l'édition qui vient de paraître du Traité de physique de M. le professeur Pouillet.

---

# EXPLICATION DES PLANCHES.



## PLANCHE PREMIÈRE.

Toutes les Figures de cette planche et des suivantes ont été faites avec un grossissement de 400 fois en diamètre.

Plusieurs Figures indiquées dans notre Traité de Microscopie ayant été supprimées comme inutiles, d'autres ajoutées comme plus intéressantes, on ne s'étonnera pas des lacunes existant entre les numéros de renvoi; c'est ainsi que le n° 1 ou Figure 1re ne se trouve pas ici, tandis que l'on rencontrera plus loin des numéros répétés, tels que les nos 16 et 16 *bis*, les nos 26 et 26 *bis*, etc.

Figure 0. Micromètre. Millimètre divisé en 400 parties.

Fig. 2 et 3. Représentent le sang humain à l'état normal sous deux aspects différents. La Fig. 2 montre le centre des globules clair, comme on le voit lorsqu'on approche l'objet le plus possible des lentilles sans qu'il cesse d'être net; dans la Fig. 3, au contraire, le centre des globules est obscur, ainsi qu'il apparaît lorsqu'on met l'objet à la plus grande distance possible des lentilles.

Fig. 4. Globules de sang humain à l'état normal sous divers aspects, présentant leur face comme en A, A, A, et leur tranche comme en B et B′, où plusieurs sont accolés ensemble.

## PLANCHE II.

Fig. 5. Globules de sang humain à l'état normal réunis en chapelets ; toutes les formes de chapelets se trouvent dans cette figure et dans la précédente ; tantôt les globules sont accolés par leurs faces entières et placés de champ comme en C, C ; tantôt ils ne se touchent que par une portion de leurs faces, comme s'ils avaient glissé les uns sur les autres, à peu près comme des piles de pièces de monnaie couchées sur une table, *voy.* en D, D, D. En outre, les chapelets se groupent entre eux de différentes manières, ainsi qu'on le voit dans la Figure.

Fig. 6. Globules elliptiques de sang de chameau.

Fig. 7. Globules de sang de grenouille à l'état normal ; E, E, E, globules vus de face et à plat ; le noyau central apparaît et se dessine ici plus nettement qu'on ne le voit au premier moment où l'on observe le sang de grenouille sortant des vaisseaux ; cette circonstance tient au temps que l'on a dû laisser écouler pour attendre la cessation de tout mouvement dans le liquide, avant de prendre la figure daguerrienne. F, F, globules vus de champ. G, globules réunis en chapelets ; cette disposition nous avait échappé jusqu'ici, et nous pensions, ainsi que nous le disions dans le texte, que jamais les globules elliptiques ne formaient de chapelets réguliers.

Fig. 8. Globules de sang de grenouille dont le noyau central devient de plus en plus apparent par le séjour prolongé sur la lame de verre.

## PLANCHE III.

Fig. 9. Globules de sang de grenouille traités par l'eau pour rendre le nucléus très-distinct.

Fig. 10. Globules de sang de grenouille devenus sphériques sous l'influence d'une plus grande quantité d'eau.

Fig. 11. Noyau central devenant excentrique par l'action prolongée de l'eau.

Fig. 12. Noyaux centraux s'échappant de leurs enveloppes par suite de la même action.

Les Figures de cette planche ont été composées en prenant dans l'image daguerrienne originale un certain nombre de globules dans l'état que l'on voulait indiquer, en les répétant plusieurs fois, mais en les copiant toujours avec la plus grande fidélité.

## PLANCHE IV.

Fig. 13. Noyaux et vésicules du sang de grenouille séparés l'un de l'autre sous l'influence de l'action de l'eau.

Cette Figure, composée comme les quatre précédentes, laisse à désirer; le contour des vésicules est trop prononcé; mais il a été impossible de rendre les nuances légères et la physionomie de l'image naturelle, des traits aussi délicats ne venant pas à l'impression.

Fig. 14. Globules de sang de grenouille traités par l'acide acétique étendu; noyau condensé par l'action de cet acide; la vésicule devient transparente, et commence à se dissoudre comme en H, H.

Fig. 15. Noyaux des globules de sang de grenouille séparés de leur enveloppe après la dissolution de la vésicule par l'action de l'acide acétique.

Fig. 16. Variétés de formes des globules de sang de grenouille.

On a copié et répété dans cette Figure un certain nombre de globules d'une forme anormale, tels qu'ils se sont présentés au milieu des globules ordinaires.

## PLANCHE V.

Fig. 16 *bis*. Cette Figure représente la préparation des globules sanguins de grenouille traités par l'eau, telle qu'elle est venue au microscope-daguerréotype; on y voit tous les degrés de l'action de l'eau, depuis le premier moment du contact jusqu'au résultat définitif de cette action. Ainsi, en I, I, sont des globules dont l'eau n'a encore fait que dessiner le nucléus sans modifier la forme elliptique du globule; en J, J, les globules sont devenus elliptiques; en K, K, K,

le noyau se déplace et se rapproche de la circonférence; en L, L, L, il sort de la vésicule, qui devient claire et transparente; et enfin, en M, M, le nucléus et la vésicule sont séparés.

Cette Figure comprend ainsi tous les détails renfermés dans les Figures 9, 10, 11, 12 et 13, et d'autres nuances encore qu'il serait trop long de décrire, mais qu'il sera utile d'étudier; elle résume si bien tous les degrés de l'action de l'eau, les modifications successives des globules sanguins sous l'influence de cet agent y sont si complétement rendues, que nous avons cru devoir la reproduire ici, quoiqu'elle ne fût pas indiquée dans le texte.

Fig. 17. Globules de sang humain frangés; cette première modification se manifeste dans le sang normal, par le fait seul de son séjour plus ou moins prolongé sur la lame de verre.

Fig. 18. Globules de sang humain abandonné au contact de l'air et commençant à s'altérer.

Fig. 19. Globules de sang humain devenus sphériques par suite de l'altération plus prononcée de ce liquide abandonné à lui-même.

## PLANCHE VI.

Fig. 20. Globules blancs du sang; N, N, N, N, N, sont les globules blancs les plus exacts et les mieux rendus de cette Figure. O, O, O, O, et tous les globules à fond noir, sont des globules sanguins proprement dits, ayant échappé à l'action de l'eau. P, P, P, sont des amas de globulins, représentés spécialement dans la Figure suivante.

Fig. 21. Globulins du sang; Q, Q, agglomérations de ces globulins telles qu'elles se présentent dans le sang traité par l'eau comme l'indique le texte; R, R, globulins isolés; S, S, S, globules sanguins proprement dits, échappés à l'action de l'eau.

Fig. 24. Circulation du sang dans la langue de la grenouille; face supérieure de la langue; T, artère se divisant en trois rameaux principaux, 1, 2, 3; le sang parcourt ce vaisseau dans le sens de ses divisions, comme l'indique la direction des flèches. L'épaisseur des parois artérielles est nettement dessinée dans cette Figure, par une ligne fine qui accompagne des deux côtés les principaux vaisseaux. Les petits vaisseaux représentent ce que l'on appelle le réseau capillaire; U, U, U, follicules contenus dans la membrane muqueuse de la langue; toutes

les plaques ombrées appartiennent à ces follicules; V, quelques fibres musculaires.

Fig. 25. Circulation dans la langue de la grenouille vue par la face inférieure; X, X, rameaux veineux se réunissant pour former une veine principale Y; ici le cours du sang est en sens inverse des divisions vasculaires, comme le marque la direction des flèches; c'est ce qui permet de distinguer immédiatement les artères des veines; Z, Z, follicules dans lesquels pénètre une petite artère qui s'y contourne avant d'en sortir. De même que dans la Figure précédente, il existe ici un grand nombre d'autres follicules; mais ne se trouvant pas au point, ils ne laissent pas voir la circulation dans leur intérieur. On remarque également dans cette Figure un beau réseau capillaire et quelques fibres musculaires.

## PLANCHE VII.

Fig. 26. Globules muqueux du mucus proprement dit (mucus alcalin), tels qu'ils se présentent dans le mucus nasal et dans celui des bronches sécrété depuis un certain temps et ayant séjourné à la surface des membranes.

Fig. 26 *bis*. Globules muqueux du mucus proprement dit, pris au moment où il vient d'être sécrété; ces globules sont remarquables par leur régularité, leur transparence et par leur volume. Ils sont plus gros que les précédents qui sont probablement contractés par l'influence de leur séjour au contact de l'air.

Fig. 27. Cellules épidermiques du mucus des membranes analogues à la peau, sécrétant un fluide acide, comme la sueur.

Fig. 28. Mucus mixte contenant et des globules muqueux et des cellules épidermiques.

## PLANCHE VIII.

Fig. 29. Globules muqueux traités par l'acide acétique pour mettre en évidence le nucléus et la vésicule dont ils se composent.

Fig. 30. Globules muqueux altérés par leur séjour prolongé au contact de l'air et commençant à se désagréger comme ils sont ordinairement dans le mucus des crachats.

Fig. 31. Cellules épidermiques du mucus vaginal normal.

Fig. 32. Mucus vaginal mêlé de globules muqueux et de filaments A, A, A, dont l'origine est inconnue.

## PLANCHE IX.

Fig. 33. Mucus vaginal contenant des globules purulents B, B, B, et des tricho-monas C, C, C, C, C.

Fig. 34. Cils vibratils des moules.

Fig. 34 *bis*. Fragment de membrane muqueuse buccale d'une grenouille présentant les cils vibratils sur le bord.

Fig. 35. Épithélium de la membrane muqueuse nasale d'un homme, arraché pendant la vie avec un polype. D, fragment de cette membrane avec les cils vibratils sur le bord. E, E, l'épithélium commençant à se désagréger. F, cellule d'épithélium pourvue de ses cils vibratils se séparant et s'animant isolément. G, G, G, G, G, cellules animées nageant isolément dans l'eau où elles sont plongées.

Cette Figure n'a pas été prise au microscope-daguerréotype ; les objets qu'elle représente ont été dessinés sur nature à l'aide de la chambre claire appliquée au microscope.

## PLANCHE X.

Fig. 36. Globules de pus phlegmoneux récemment sécrété.

Fig. 37. Globules purulents traités par l'acide acétique pour mettre en évidence le nucléus et la vésicule dont ils se composent.

Fig. 38. Globules de pus altéré, commençant à se désagréger.

Fig. 40. Pus de chancre vénérien contenant des vibrions.

## PLANCHE XI.

### Fig. 42. Cristallisation de la salive normale (1).

Ces cristaux sont probablement formés de sel ammoniac dont ils rappellent exactement la forme; ils s'obtiennent en laissant évaporer, sur une lame de verre bien propre, une couche mince de salive pure, non mélangée de mucus buccal, telle que celle qui s'écoule après que l'on s'est nettoyé la bouche, ou que l'on a mangé. (Grossissement, 200 fois.)

### Fig. 43. Cristaux de choléstérine. (Grossissement, 200 fois.)

Ces cristaux se rencontrent dans le liquide séreux des kystes de l'ovaire, sous forme de petites paillettes micacées. Leur présence dans ce liquide est tellement constante, qu'elle peut servir a établir le diagnostic, dans certains cas douteux ; c'est ce qui m'est arrivé à l'occasion d'un liquide purulent qui s'écoulait par un trajet fistuleux de la cuisse et dont on ignorait l'origine. La présence de paillettes cristallines de choléstérine dans ce liquide, me permit d'avancer, sans avoir même demandé s'il s'agissait d'un homme ou d'une femme, que cette matière provenait d'un ovaire malade. Le fait put être vérifié quelque temps après ; le trajet fistuleux aboutissait effectivement à un kyste de l'ovaire abcédé.

### Fig. 44. Globules du ferment de la levure de bière. (Grossissement, 400 fois.)

### Fig. 44 *bis*. Globules du ferment de l'urine diabétique. (Même grossissement que pour les précédents.)

Il suffit d'abandonner pendant quelque temps à elle-même l'urine sucrée des diabétiques, en d'autres termes de la laisser fermenter, pour voir ces globules se former et se déposer au fond du vase sous forme d'une couche blanche pulvérulente.

## PLANCHE XII.

### Fig. 45. Cristaux de nitrate d'urée.

Ces cristaux s'obtiennent facilement en mettant l'une à côté de l'autre sur une lame de verre deux gouttes ; l'une d'urine préalablement réduite à moitié de son volume par l'évaporation sur le feu, l'autre d'acide nitrique. Les deux gouttes ne tardent pas à se confondre et bientôt apparaissent les cristaux de nitrate d'urée, dont on peut suivre la formation au microscope. (Grossissement, 200 fois.)

### Fig. 46. Cristallisation résultant de l'évaporation, sur une lame de verre, de l'urine provenant d'un malade affecté de fièvre typhoïde.

Ces cristaux, dont j'ignore la nature, se produisent également dans la plupart des cas où

(1) Par suite d'une légère erreur typographique, les figures 42, 43, 44 et 45 de l'atlas, portent, dans le texte de l'ouvrage, les numéros 41, 42, 43 et 44. La figure des cristaux de l'urine normale, indiquée dans l'ouvrage sous le numéro 45, se trouvera dans l'atlas au numéro 64, planche XVI.

la fièvre est intense, comme dans le rhumatisme aigu, la pneumonie, etc. (Grossissement, 200 fois.)

Fig. 47. Cristaux d'acide urique de l'urine, vus à plat. (Même grossissement.)

Fig. 48. Cristaux d'acide urique de l'urine, groupés en rosaces.

Dans ces groupes, chaque cristal est vu de champ, par son bord qui est très-épais. (Même grossissement.)

## PLANCHE XIII.

Fig. 48 *bis*. Micromètre. Millimètre divisé en 100 parties, grossi 200 fois.

Les petites divisions sont espacées de deux millimètres. Cette figure doit servir d'échelle à toutes celles dont le grossissement est marqué 200 fois.

Fig. 49. Cristallisation pulvérulente de l'urate d'ammoniaque de l'urine. (Grossissement, 200 fois.)

Fig. 50. Petits cristaux d'acide urique provenant de la décomposition de l'urate d'ammoniaque par l'acide acétique. (Même grossissement.)

Fig. 51. Cristaux d'oxalate de chaux de l'urine, grossis 200 fois. Il est rare d'en rencontrer d'aussi volumineux.

## PLANCHE XIV.

Fig. 53. Cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien de l'urine. (Grossissement, 200 fois.)

Fig. 54. Autre forme cristalline du phosphate ammoniaco-magnésien. (Même grossissement.)

Fig. 57. Filament blanc tel qu'on le trouve dans les premières gouttes d'urine normale à chaque émission, on a un grossissement de 200 fois.

Fig. 58. Globules sanguins présentant la forme annulaire qu'ils affectent lorsqu'ils sont en contact avec l'urine. (Grossissement, 400 fois.)

## PLANCHE XV.

Fig. 60. Zoospermes de grenouille pris dans le testicule et mis en évidence par l'addition d'une petite quantité d'eau. (Grossissement, 400 fois.)

Fig. 61. Zoospermes humains. (Même grossissement.)

Fig. 62. Zoospermes de chauve-souris secs et préparés par M. Bourgogne. (Même grossissement.)

Fig. 63. Zoospermes de souris. (Même préparation, même grossissement.)

## PLANCHE XVI.

Fig. 64. Cristallisation de l'urine normale évaporée sur une lame de verre. (Grossissement, 200 fois.)

Fig. 65. Ovule de lapin hors de la vésicule de Graaf, grossi 200 fois.

Cet ovule est plongé au milieu du liquide chargé de granulations qui remplissait la vésicule. La zone la plus extérieure est dite *zone transparente;* elle est formée de cellules particulières, dont on ne voit bien la forme qu'après qu'on les a isolées; les lignes foncées qui, dans cette figure, traversent la zone en rayonnant autour de l'œuf, sont dues à la superposition des bords de deux ou plusieurs cellules.

En dedans de cette zone est le *vitellus granuleux;* près de sa circonférence est la *vésicule germinative* ou de Purkinje. Le grossissement employé était trop faible pour faire voir la *tache germinative* ou de Wagner, que l'on aperçoit ordinairement au centre de la vésicule.

La zone transparente est la seule enveloppe du *vitellus;* on pourrait à juste titre l'appeler *membrane vitelline.* (Coste.)

Fig. 66. Ovule de grenouille dont le *vitellus* est chargé de pigment, surtout à la circonférence et au niveau de la vésicule germinative qui est au centre. (Cet ovule est grossi 80 fois.)

Fig. 66 *bis.* Ovule de salamandre chargé de pigment granuleux peu abondant, accumulé en petits amas répandus çà et là. La vésicule germinative est très-grande et placée près de la circonférence. (Grossissement, 200 fois.)

Nous pensons que l'on nous saura gré d'avoir donné ces figures d'ovules, dont il n'est pas question dans notre ouvrage; elles remplacent avantageusement d'autres figures que leur peu d'intérêt nous a engagé à supprimer. Les préparations ont été exécutées au moment d'en prendre l'epreuve par un anatomiste distingué, M. Ch. Robin. L'exactitude rigoureuse de ces figures d'ovules, prises sur nature au microscope-daguerréotype, et auxquelles la main d'un dessinateur n'a rien ajouté de systématique, leur donnera un certain prix dans l'état actuel de la science.

## PLANCHE XVII.

Fig. 67. Globules du lait de vache ordinaire (Grossissement, 400 fois.)

Toutes les figures suivantes, relatives au lait, ont été exécutées avec le même pouvoir amplifiant.

Fig. 68. Caséum coagulé par suite de l'altération du lait et mêlé de globules laiteux.

Fig. 69. Globules du lait de femme à l'état normal.

Fig. 70. Globules de lait d'ânesse, *idem*.

## PLANCHE XVIII.

Fig. 71. Globules de lait de chèvre, *idem*.
Fig. 73. Lait de vache, *première traite;* pauvre en globules.
Fig. 73 *bis*. Lait d'une vache nourrie aux betteraves ; très-riche en globules.
Fig. 75. *Colostrum* (de femme).

## PLANCHE XIX.

Fig. 76. Autre échantillon de *colostrum* (de femme).
Fig. 77. Autre échantillon de *colostrum, idem*.

Ces trois échantillons de *colostrum* présentent de beaux *corps granuleux*, au milieu des globules laiteux agglomérés.

Fig. 78. Lait d'une femme accouchée depuis huit jours et ne donnant pas à teter.

Ce lait contient encore des *corps granuleux,* au milieu de globules laiteux agglomérés.

Fig. 82. Lait d'ânesse, provenant d'un trayon engorgé. *Corps granuleux;* globules laiteux agglomérés.

## PLANCHE XX.

Fig. 83. Filaments et globules de l'œil, vulgairement appelés *mouches volantes*.

Cette figure n'a pas été prise au daguerréotype ; j'ai cherché à rendre à peu près ce que je vois dans mon propre œil depuis bien des années.

Fig. 84. Globules de fécule de pommes de terre, grossis 70 fois.
Fig. 85. Globules de sang de salamandre, grossis 400 fois.

Ces globules s'altérant très-rapidement, il est difficile de les reproduire parfaitement réguliers. Le peu de temps nécessaire pour qu'ils demeurent en repos, entre les lames de verre, suffit pour les déformer.

Fig. 86. Grains de pollen de la fleur de mauve, grossis 70 fois.

FIN.

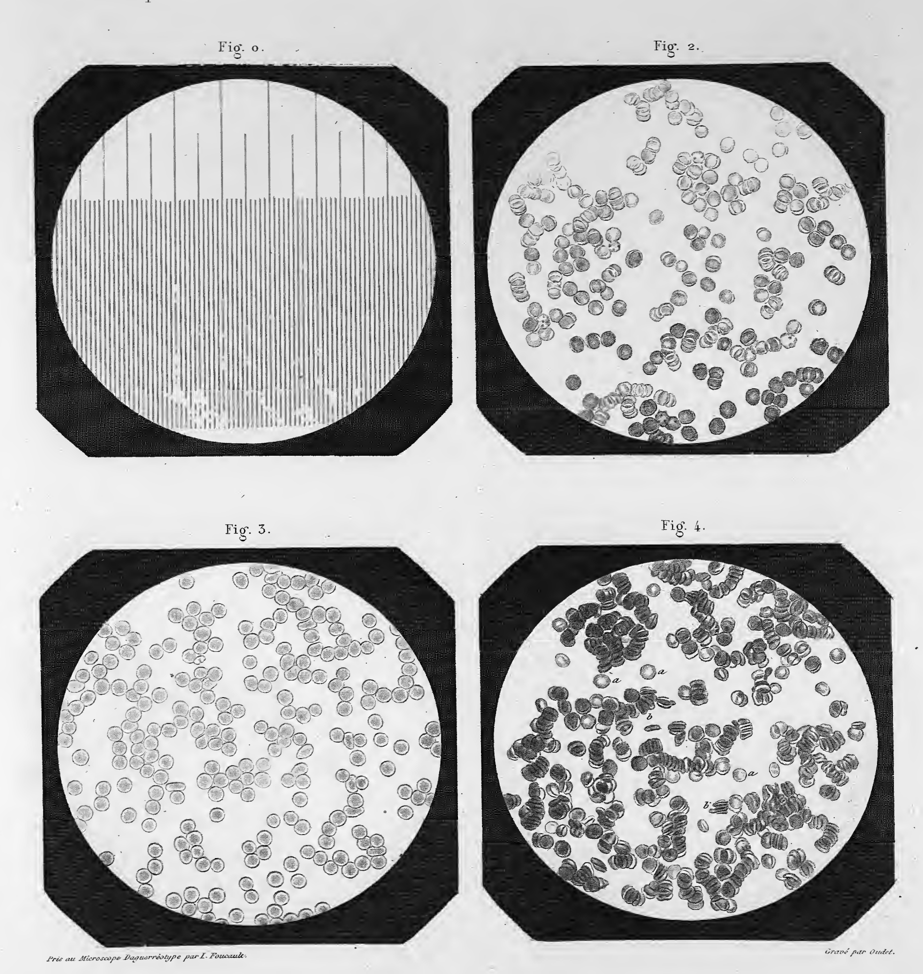



Fig. 0. Micromètre. millimètre divisé en 400 parties grossi 400 fois.

Fig. 2. Globules de sang humain avec le centre clair.

Fig. 3. Globules de sang humain avec le centre obscur.

Fig. 4. Globules de sang humain sous divers aspects.

Publié par J. B. Baillière, Paris.

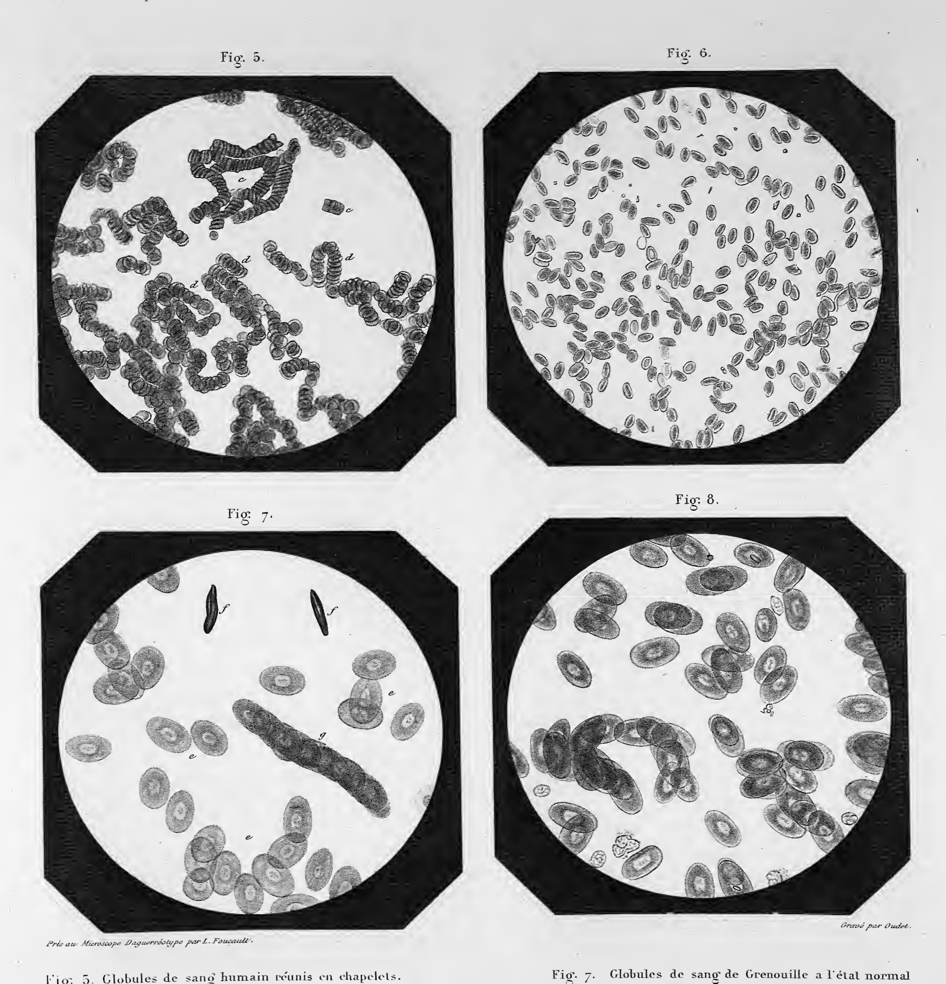



Fig. 5. Globules de sang humain réunis en chapelets.
Fig. 6. Globules de sang de Chameau.
Fig. 7. Globules de sang de Grenouille a l'état normal vus de face, de champ et en chapelets.
Fig. 8. Globules de sang de Grenouille avec leurs noyaux très apparents.

Publié par J. B. Baillière, Paris.

Fig. 9

Fig. 10.

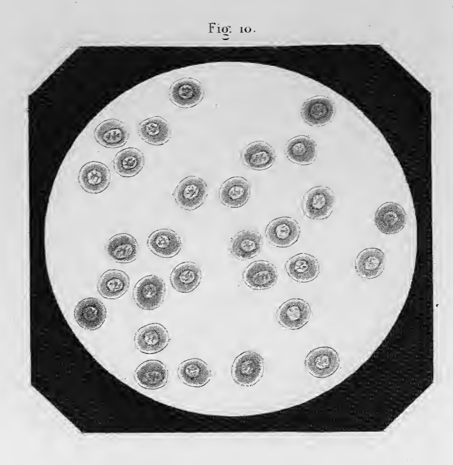
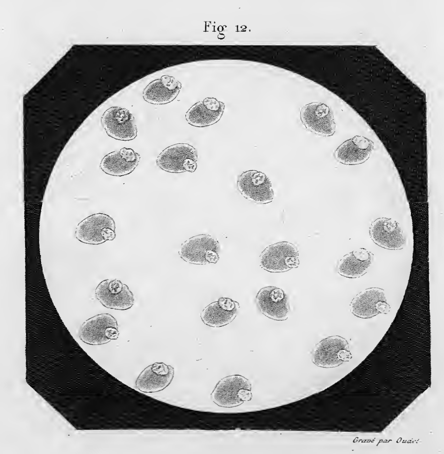


Fig. 11.

Fig. 12.



*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.*

*Gravé par Oudet*

Fig. 9. Globules de sang de Grenouille traités par l'eau, pour rendre le noyau très distinct.

Fig. 10. Globules du même sang devenus sphériques sous l'influence d'une plus grande quantité d'eau.

Fig. 11. Noyau central devenant excentrique par l'action prolongée de l'eau.

Fig. 12. Noyau central s'échappant de la vésicule, par suite de la même action.

Publié par J.B. Baillière, Paris.

Fig. 13.

Fig. 14.

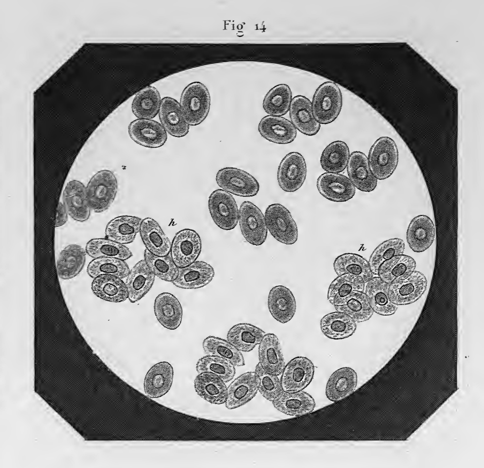


Fig. 15.

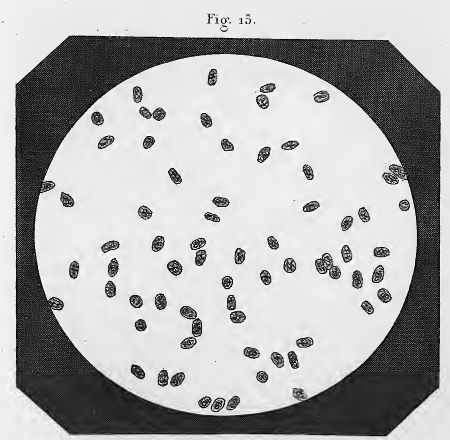


Fig. 16.

*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.*

*Gravé par Oudet.*

Fig. 13. Noyaux et vésicules du sang de Grenouille séparés par l'action de l'eau.

Fig. 14. Globules de sang de Grenouille traités par l'acide acétique.

Fig. 15. Noyaux du même sang séparés de leurs vésicules par l'action de l'acide acétique.

Fig. 16. Variétes de forme des globules du sang de Grenouille

Publié par J.B. Baillière, Paris.

Fig. 16. bis.

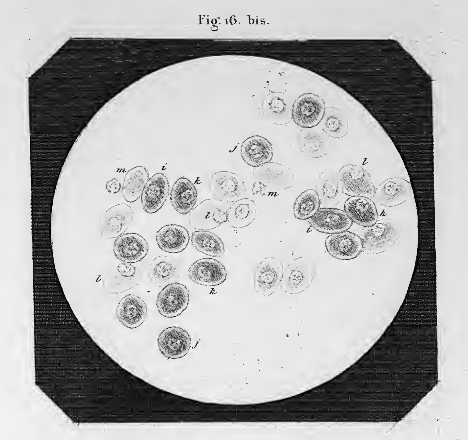



Fig. 17.

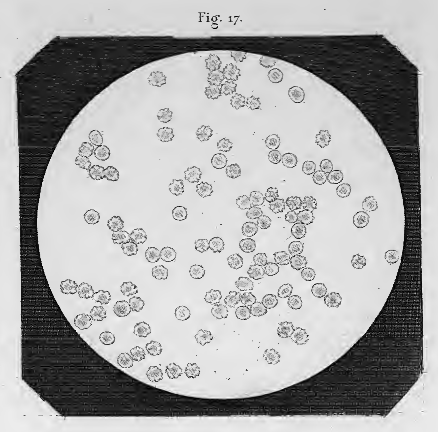


Fig. 18.

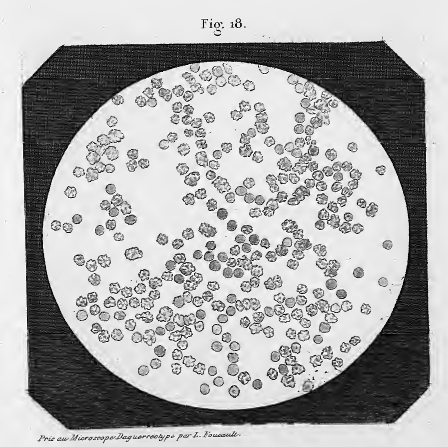
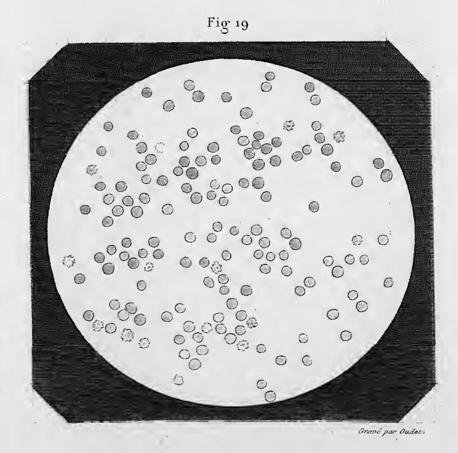


Fig 19



*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.*

*Gravé par Oudet.*

Fig. 16. bis. Modifications successives des globules sanguins de Grenouille traités par l'eau.

Fig. 17. Globules de sang humain frangés.

Fig. 18. Globules de sang humain abandonné a lui même et commençant a s'altérer.

Fig. 19. Globules de sang humain devenus sphériques par suite d'une altération plus prononcée.

Publié par J.B Baillière Paris.

Fig. 20.

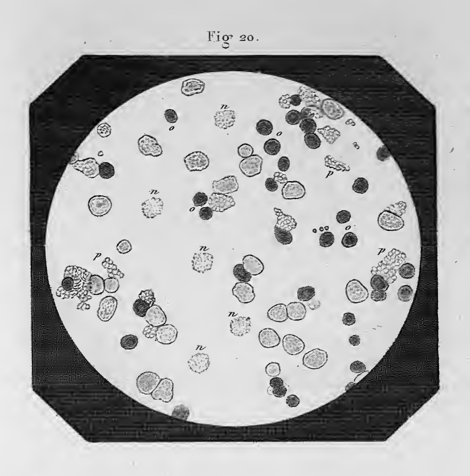



Fig. 21.

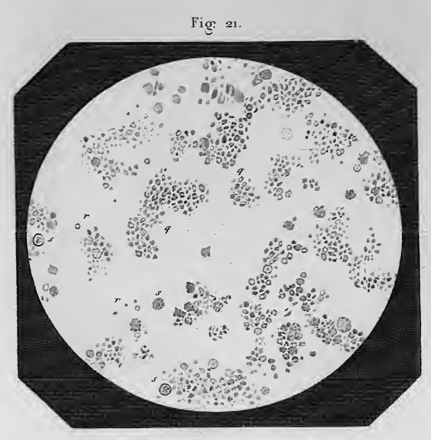



Fig. 24.

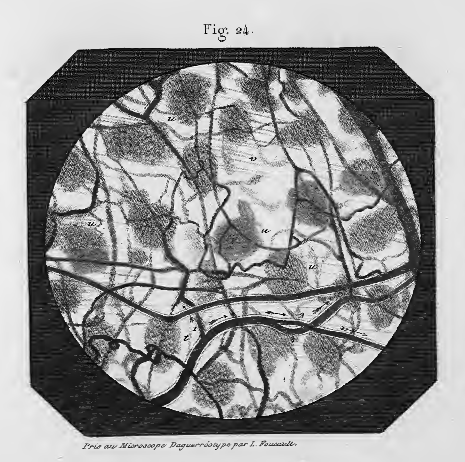
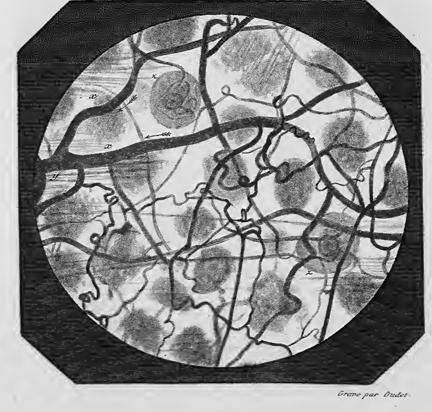



Fig. 25.




*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.* *Gravé par Oudet.*

Fig. 20. Globules blancs du sang.
Fig. 21 Globulines du sang.

Fig. 24. Circulation du sang dans la langue de la Grenouille. Face supérieure de la langue.
Fig. 25. id. Face inférieure.

Publié par J.B. Baillière Paris.

Fig. 26.

Fig. 26. bis.

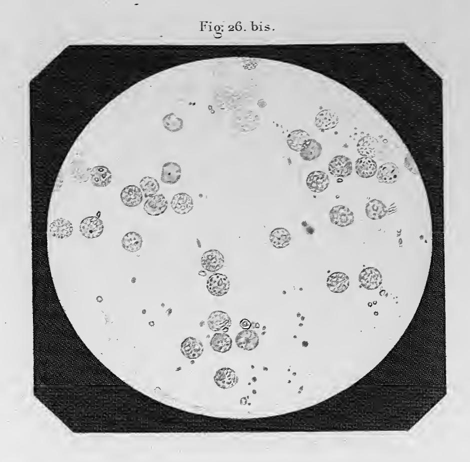


Fig. 27.

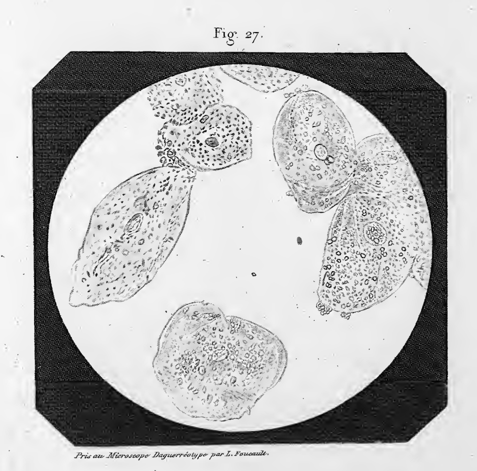
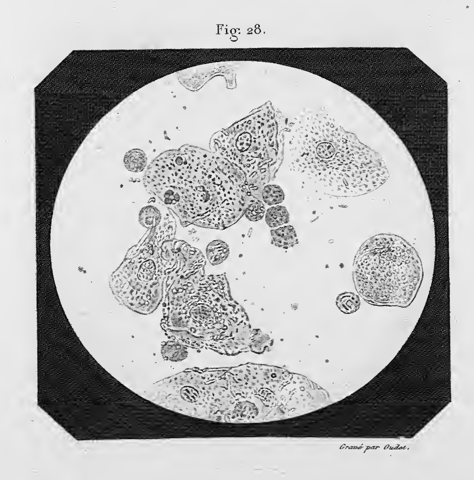


Fig. 28.



*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.* *Gravé par Oudet.*

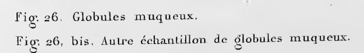


Fig. 26. Globules muqueux.

Fig. 26, bis. Autre échantillon de globules muqueux.

Fig. 27. Cellules épidermiques.

Fig. 28. Mucus mixte.

Publié par J.B. Baillière, Paris.

Fig. 29. Fig. 30.

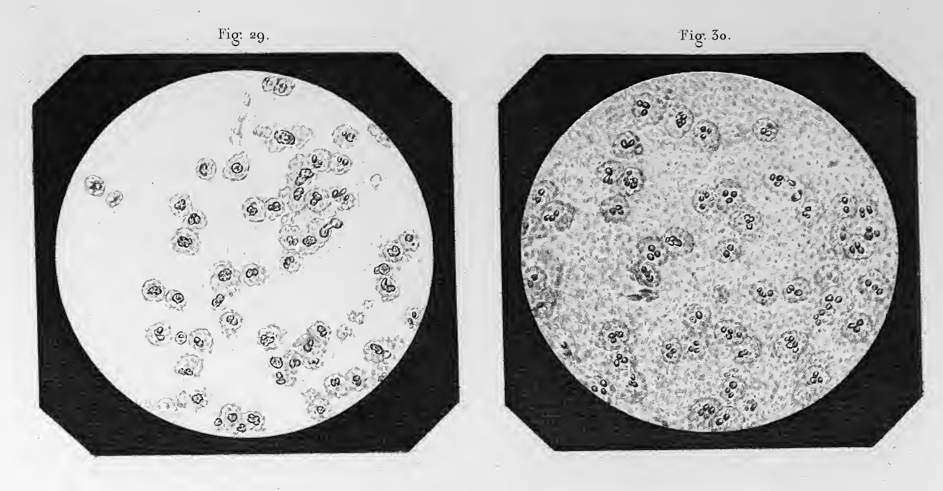
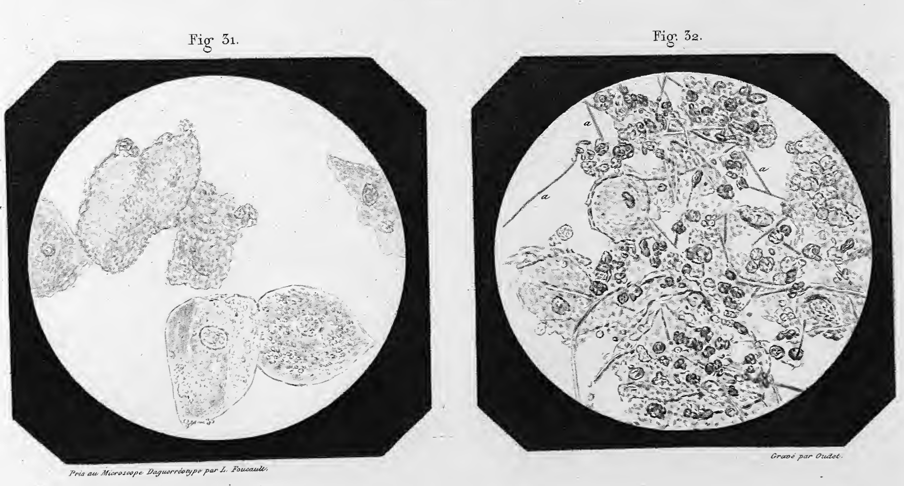


Fig. 31. Fig. 32.




Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault. Gravé par Oudet.

Fig. 29. Globules muqueux traités par l'acide acétique.
Fig. 30. Globules muqueux désagrégés.
Fig. 31. Mucus vaginal normal.
Fig. 32. Variété de mucus vaginal.

Publié par J. B. Baillière, Paris.

Fig. 33.

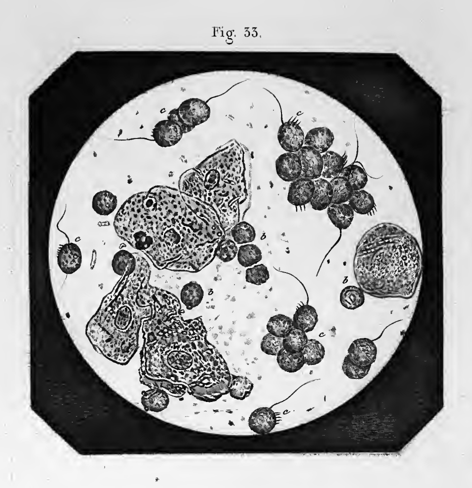


Fig. 34.

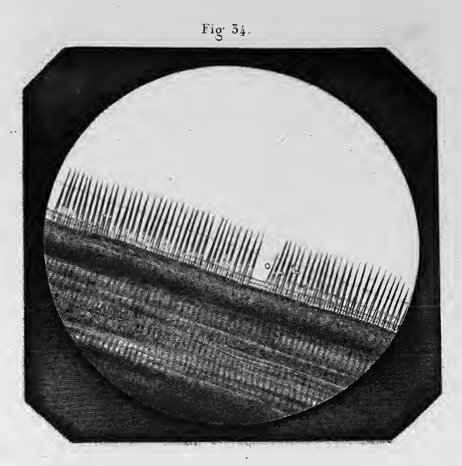


Fig. 34. bis.

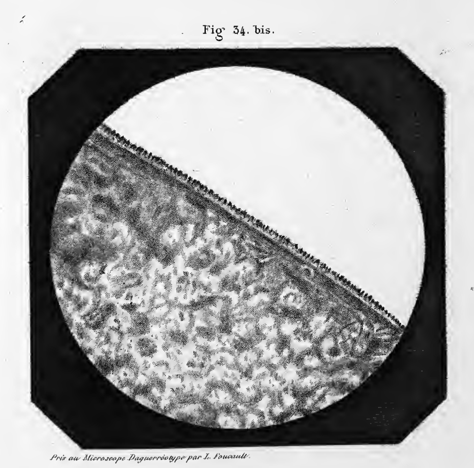
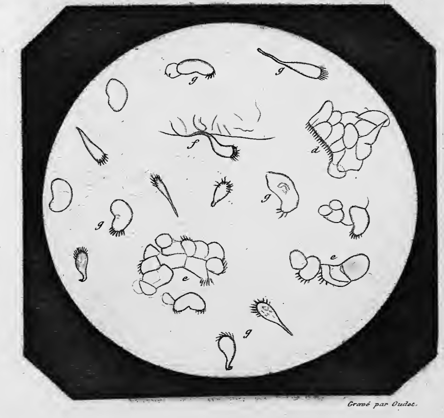


Fig. 35.



*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.* *Gravé par Oudet.*

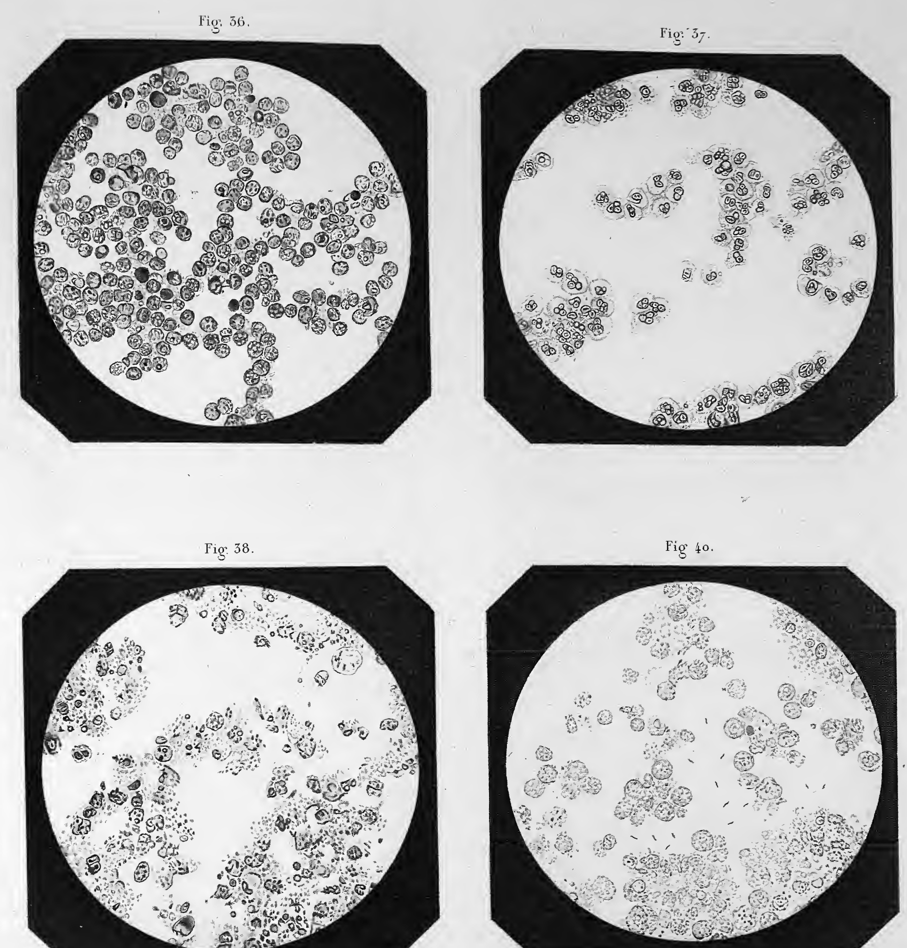
Fig. 33. Mucus vaginal contenant des tricho-monas.

Fig. 34. Cils vibratils de Moules.

Fig. 34. bis. Cils vibratils de la Grenouille.

Fig. 35. Epithelium de la muqueuse nazale.

Publié par J. B. Baillière, Paris.




*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.*

*Gravé par Oudet.*

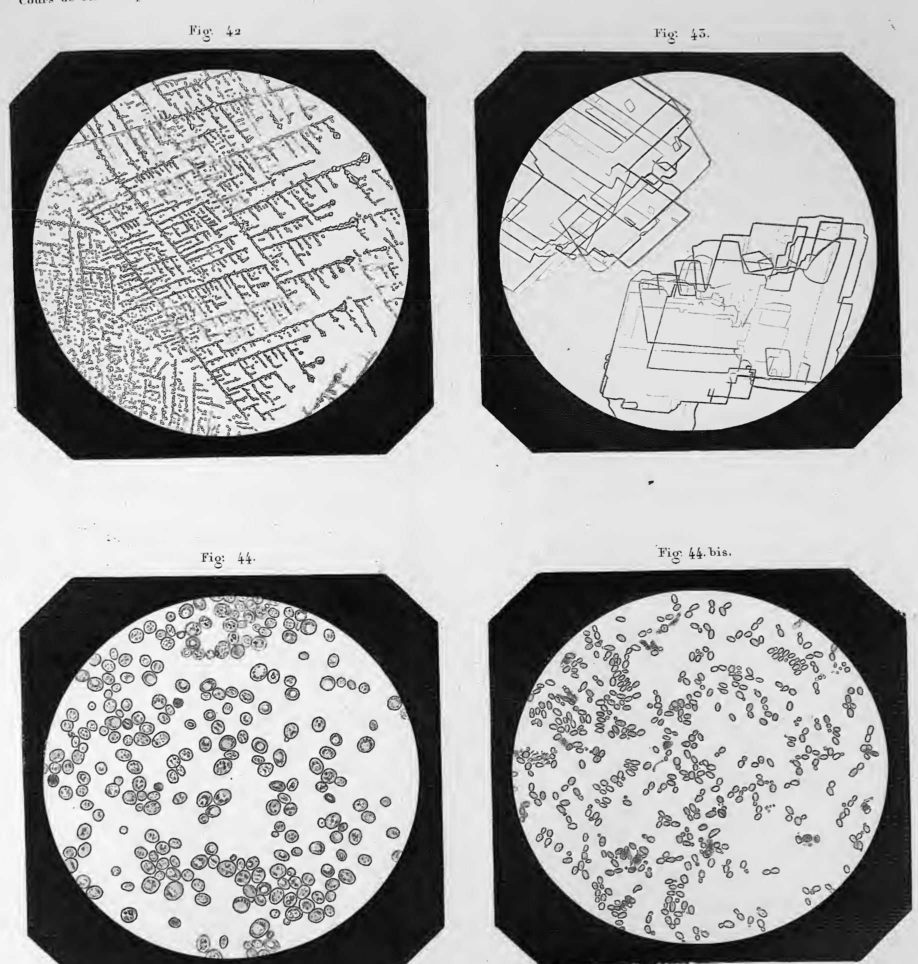
Fig. 36. Globules de pus normal.

Fig. 37. Globules de pus traités par l'acide acétique.

Fig. 38. Globules de pus désagrégés.

Fig. 40. Pus de chancre.

Publié par J. B. Baillière, Paris.




*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.*

*[illegible] par Oudet*

Fig. 42. Cristallisation de la salive.
Fig. 43. Cristaux de cholestérine.

Fig. 44. Globules du ferment. (levure de bière)
Fig. 44. bis. Ferment de l'urine sucrée.

Publié par J. B. Baillière, à Paris

Fig. 45.

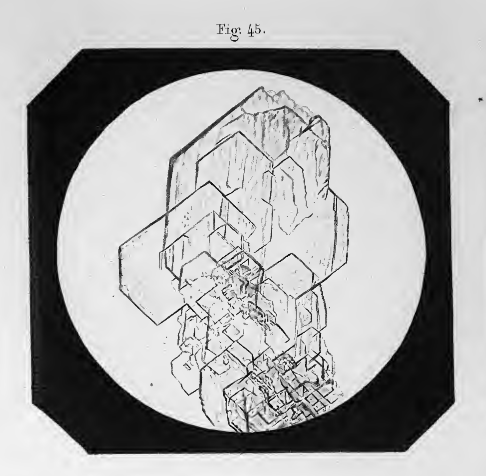


Fig. 46.

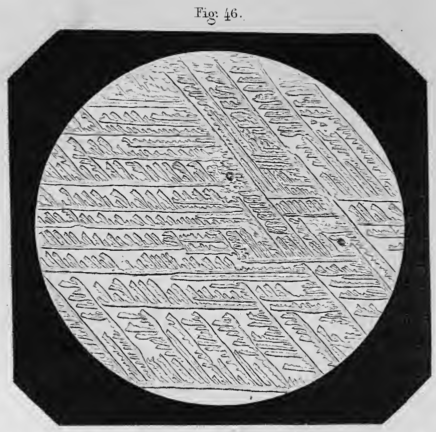


Fig. 47.

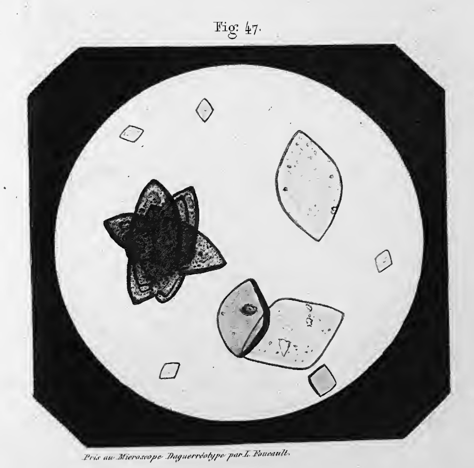
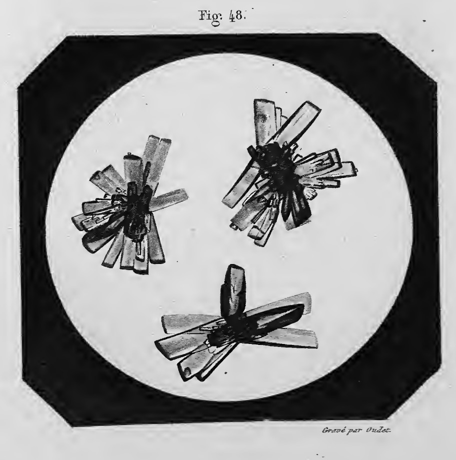


Fig. 48.



*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.*

*Gravé par Oudet.*

Fig. 45. Nitrate d'urée.

Fig. 46. Cristallisation de l'urine typhoïde.

Fig. 47. Cristaux de l'acide urique.

Fig. 48. Acide urique groupé en rosaces.

Publié par J. B. Baillière à Paris.

Fig. 48. bis

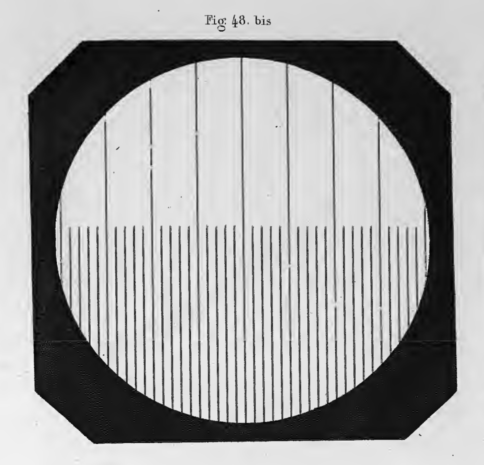


Fig. 49.

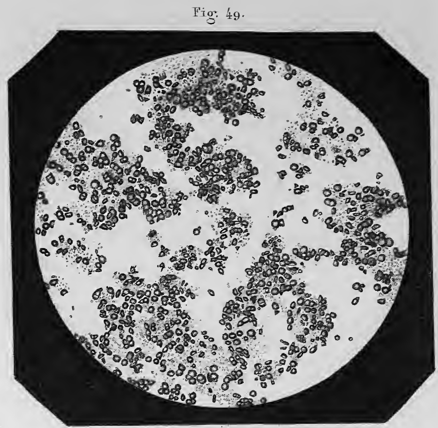


Fig. 50.

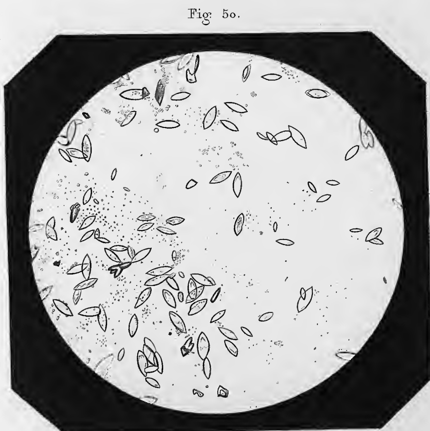
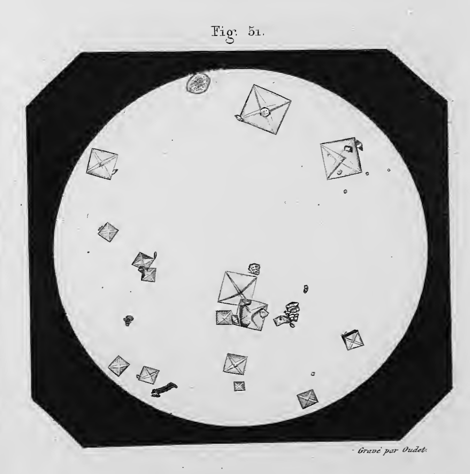


Fig. 51.



*Pris au Microscope-Daguerréotype par L. Foucault.* *Gravé par Oudet.*

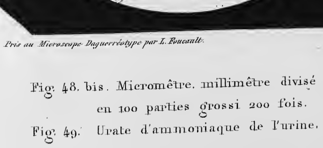


Fig. 48. bis. Micromètre, millimètre divisé en 100 parties grossi 200 fois.

Fig. 49. Urate d'ammoniaque de l'urine.

Fig. 50. Acide urique provenant de la décomposition de l'urate d'ammoniaque par l'acide acétique.

Fig. 51. Cristaux d'oxalate de chaux de l'urine.

Publié par J. B. Baillière, à Paris.

Fig. 53.

Fig. 54.

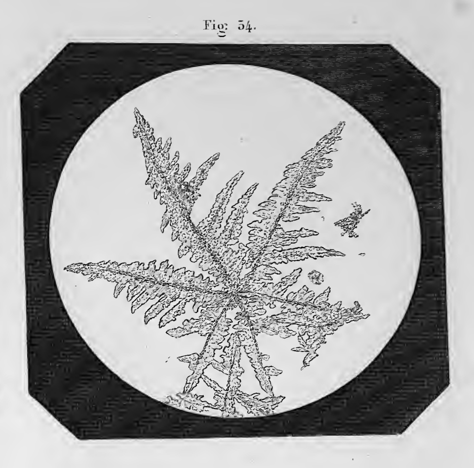


Fig. 57.

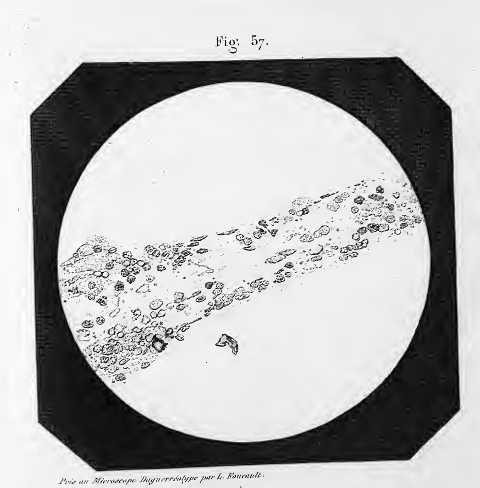
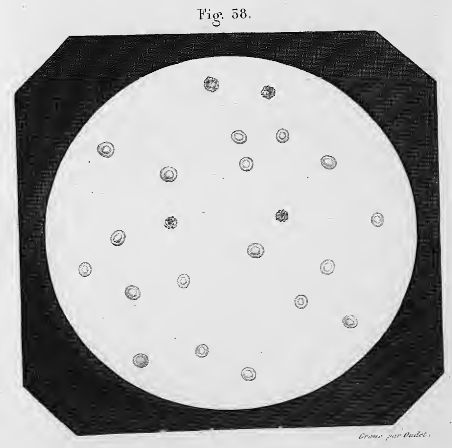


Fig. 58.



*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.*

*Gravé par Oudet.*

Fig. 53. Phosphate ammoniaco-magnésien.

Fig. 54. Autre forme du phosphate ammoniaco-magnésien.

Fig. 57. Filaments blancs de l'urine.

Fig. 58. Globules de sang dans l'urine.

Publié par J. B. Baillière, à Paris.

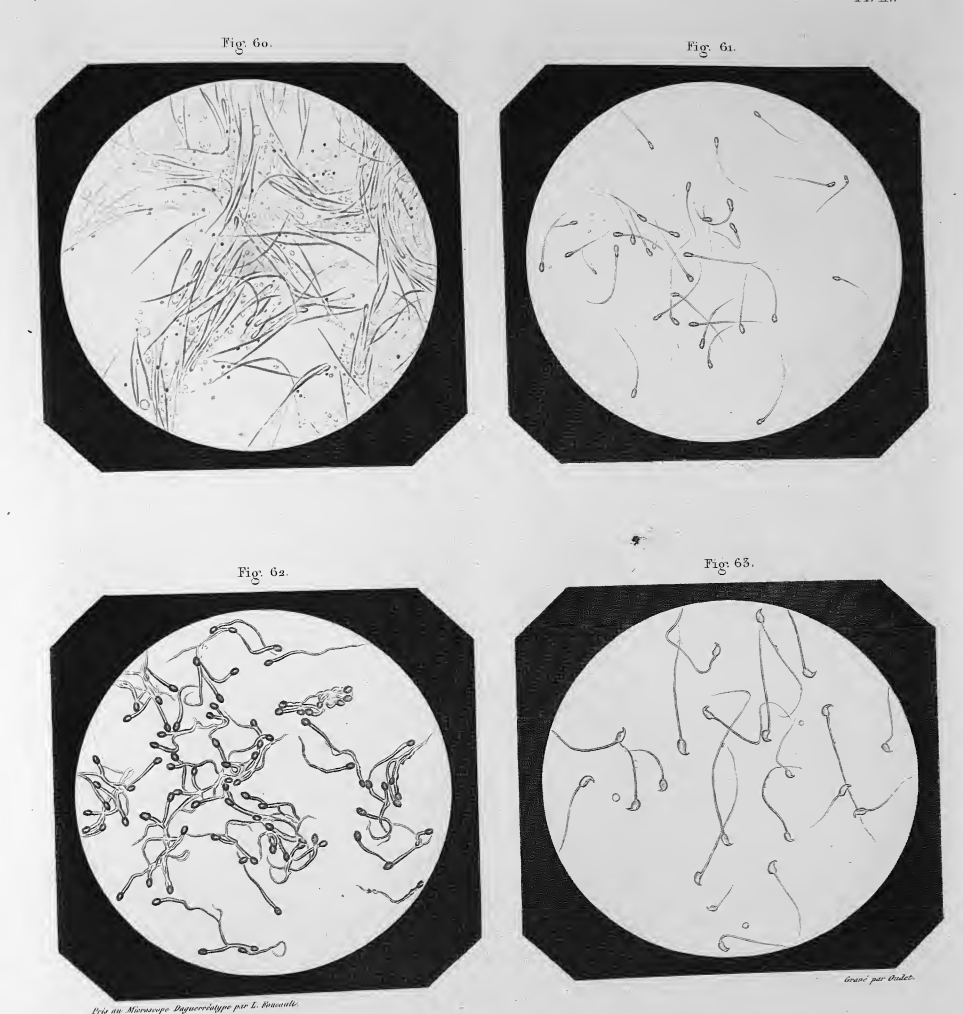



Fig. 60. Zoospermes de grenouille.
Fig. 61. Zoospermes de l'homme.

Fig. 62. Zoospermes de chauve-souris.
Fig. 63. Zoospermes de souris.

Publié par J.B.Baillière, à Paris.

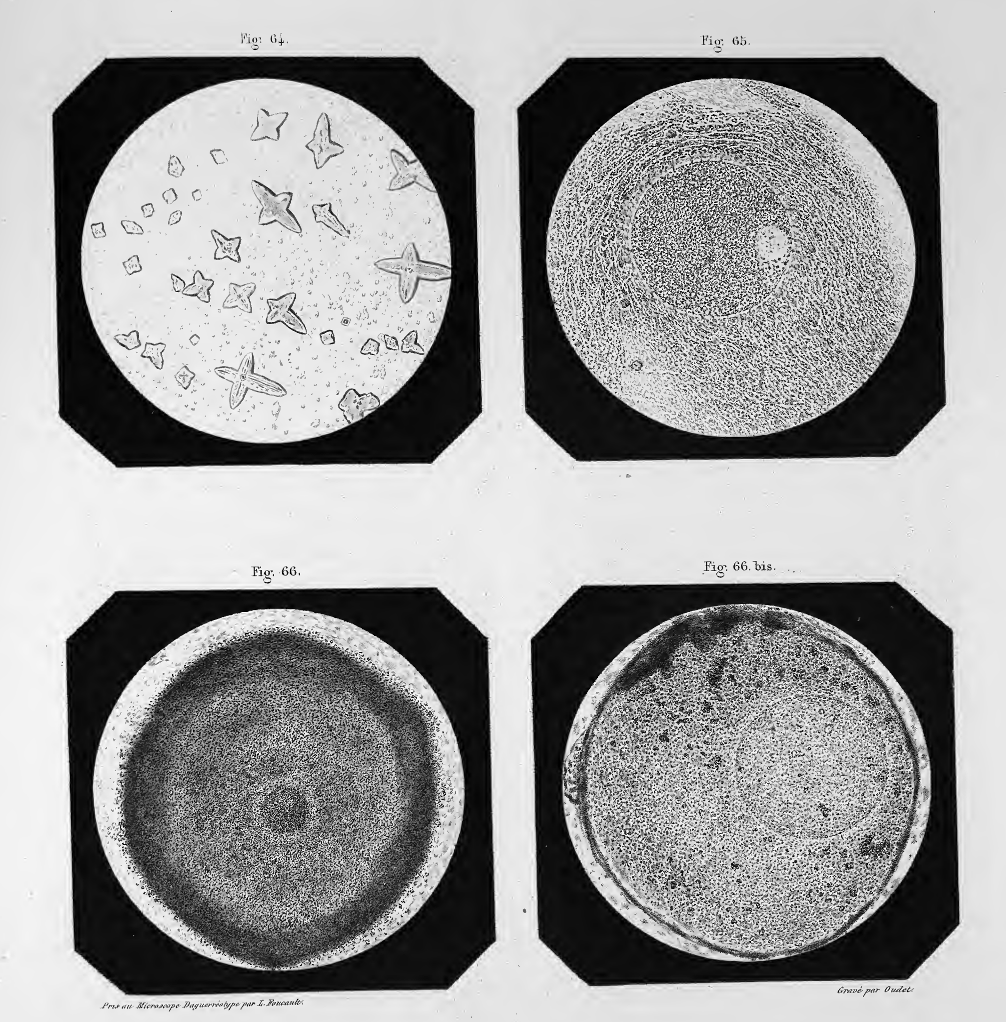



Fig. 64. Cristaux de l'urine normale évaporée.
Fig. 65. Ovule de Lapin, hors de la vésicule de Graaf.
Fig. 66. —— Ovule de Grenouille.
Fig. 66 bis. Ovule de Salamandre.

Publié par J. B. Baillière, à Paris.

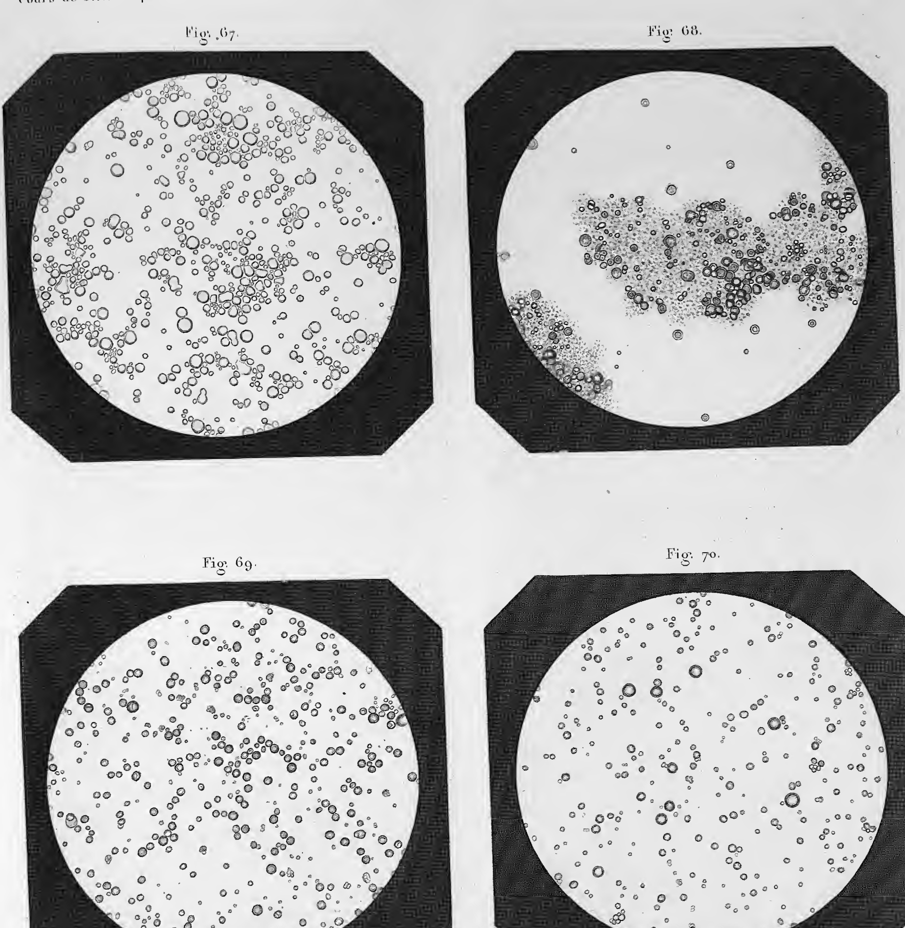
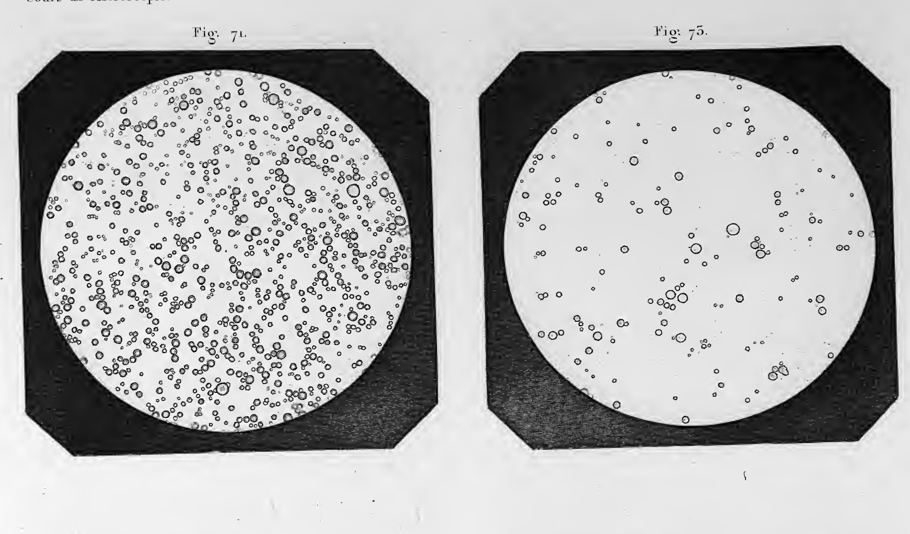
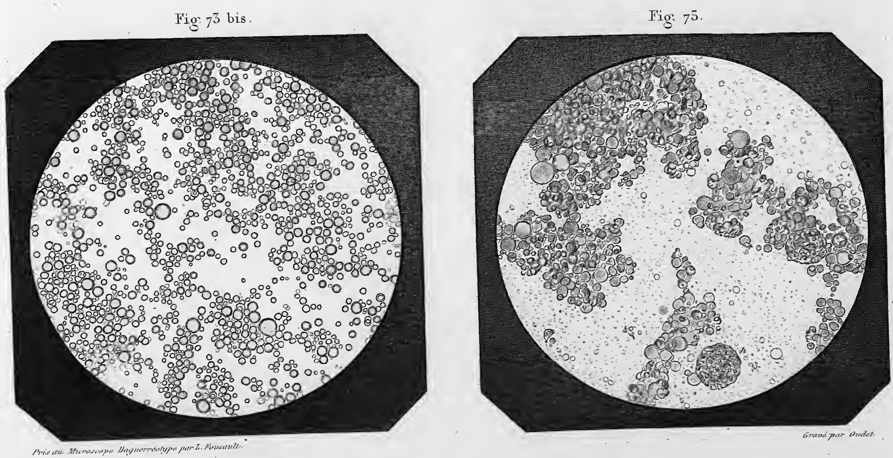



Fig. 67. Lait de vache ordinaire.
Fig. 68. Caséum coagulé mêlé de globules laiteux.
Fig. 69. Lait de femme ordinaire.
Fig. 70. Lait d'anesse ordinaire.

Publié par J. B. Baillière à Paris




*Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.* *Gravé par Oudet.*

Fig. 71. Lait de chèvre ordinaire.

Fig. 73. Lait de vache 1.re traite.

Fig. 73 bis. Lait de vache nourrie aux betteraves.

Fig. 75. — Colostrum.

Publié par J. B. Baillière, à Paris.

Fig. 76.

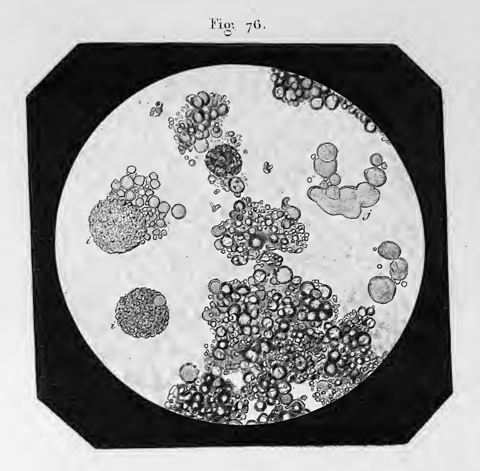


Fig. 77.

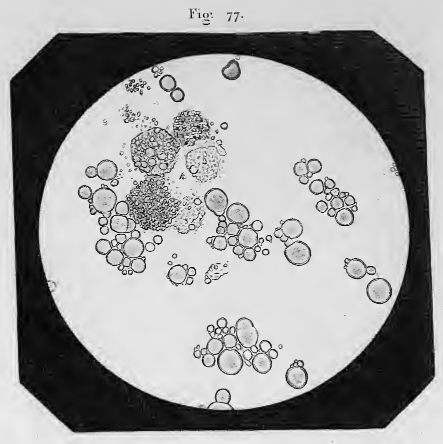


Fig. 78.

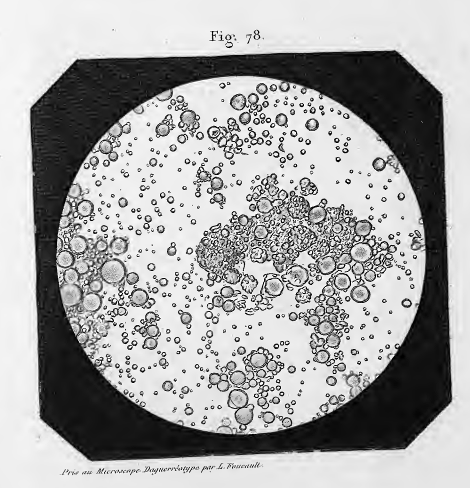
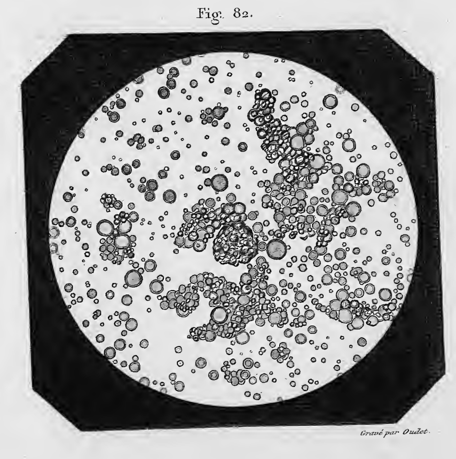


Fig. 82.



Pris au Microscope-Daguerréotype par L. Foucault. Gravé par Oudet.

Fig. 76. Colostrum.
Fig. 77. Colostrum.

Fig. 78. Lait de femme accouchée depuis huit jours et ne donnant pas a têter.
Fig. 82. Lait d'anesse provenant d'un trayon engorgé.

Publié par J. B. Baillière, à Paris.

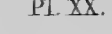


Fig. 83.

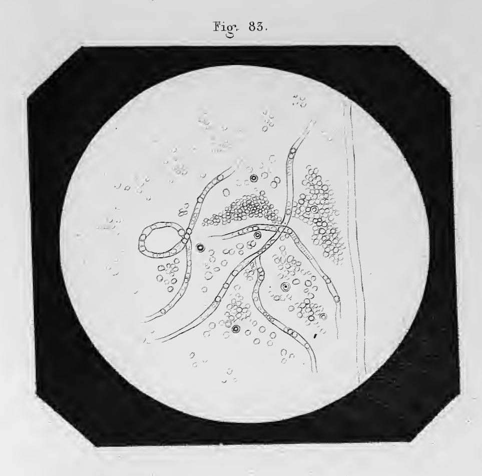


Fig. 84.

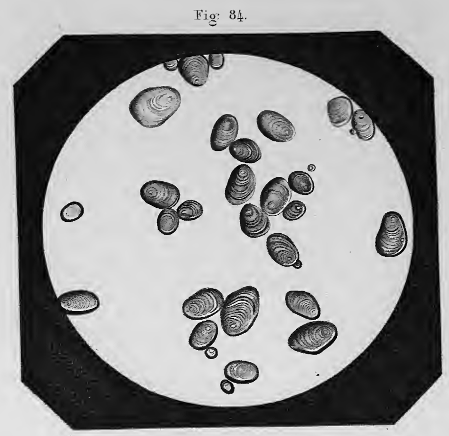
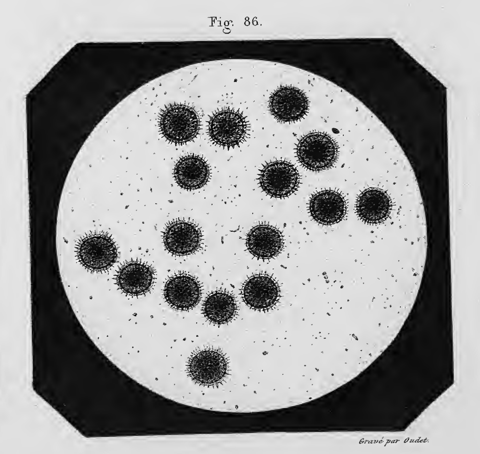


Fig. 85.

Fig. 86.



Pris au Microscope Daguerréotype par L. Foucault.

Gravé par Oudet.

Fig. 83. Filaments et globules de l'œil, vulgairement appelés mouches volantes.

Fig. 84. Fécule de pomme de terre.

Fig. 85. Globules de sang de salamandre

Fig. 86. Grains de pollen de la fleur de mauve.

Publié par J.B. Baillière, à Paris.